

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-249868

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 06-038235

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.1994

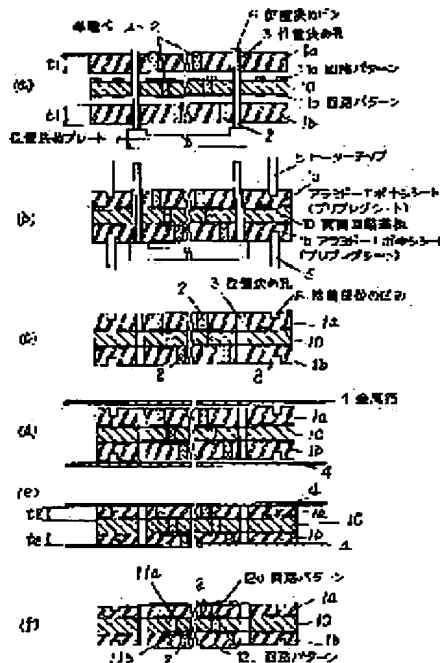
(72)Inventor : TAKENAKA TOSHIKI
KISHIMOTO KUNIO
MITAMURA SADAOKI
NAKAMURA SHINJI
NISHII TOSHIHIRO
IWAKI TAKAHIKO
ISHIMARU HIDEYUKI
NAKATANI SEIICHI

(54) MANUFACTURE OF MULTILAYER BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the molten resin component of a prepreg sheet from adhering to a positioning pin so as not to make it hard to dismount a circuit board by a method wherein an optional part of the prepreg sheet is cured by local heating to adhere to the circuit board and fixed, and a metal foil is pasted on both the sides of the circuit board and thermocompressed by a hot press.

CONSTITUTION: An aramide epoxy sheet 1b, a double-sided circuit board 10, and an aramide epoxy sheet 1a are laminated in this sequence inserting positioning pins 6 provided onto a positioning plate 7 into positioning holes 3 provided to them and pressed by a heater chip 5 heated to a temperature of 300 to 350° C to cure the resin components of the aramide epoxy sheets 1a and 1b to bond the sheets 1a and 1b to the double-sided circuit board 10. Then, the double-sided circuit board 10 is pulled out from the positioning pins 6, a metal foil 4 is made to overlap both the sides of the double-sided circuit board 10 and thermocompressed by a hot press to be bonded to the board 10, and circuit patterns 11a and 11b are connected to the metal foils 4 with conductive paste through an inner viahole. By this setup, a multilayer circuit board of this constitution is protected against deformation caused by dismounting and kept high in lamination accuracy.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.09.1999

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-249868

(43)公開日 平成7年(1995)9月26日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 6921-4E

N 6921-4E

X 6921-4E

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平6-38235

(22)出願日 平成6年(1994)3月9日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 竹中 敏昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岸本 邦雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 三田村 貞雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

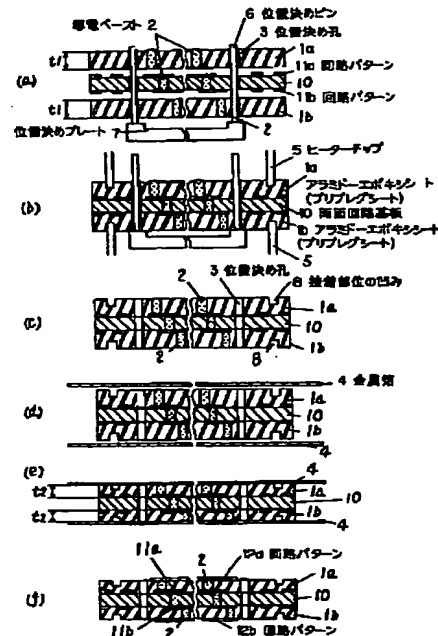
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層基板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 積層精度の高い、生産性に優れた多層基板の製造方法を提供する。

【構成】 プリプレグシート1a、1bや両面回路基板10の外形寸法より小さい位置決めプレート7に設けた位置決めピン6にプリプレグシート1b、両面回路基板10、プリプレグシート1aの順で位置決め孔3を通して重ね、両面回路基板10を挟持したプリプレグシート1a、1bの接着部位を部分的に上下に設けたヒーターチップ6でプリプレグシート1a、1bの樹脂成分を硬化させて両面回路基板10と接着し、両面に金属箔を重ねた後、全面を熱プレスで加熱加圧する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板の両面に被圧縮性を有するプリブレグシートを位置決めして挟持する工程と、前記両面に挟持したプリブレグシートの任意の部位を部分的に加熱加圧して硬化させて前記回路基板に接着固定する工程と、さらに前記部分的に接着固定した両面のプリブレグシートの最外面に金属箔を配し全面を加熱加圧してプリブレグシートの硬化により金属箔の接着と回路基板の接着を行う工程と、前記金属箔を加工して両面に回路パターンを形成する工程からなることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項2】少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板の両面に被圧縮性を有するプリブレグシートを位置決めして挟持する工程と、さらにその最外層両面に金属箔を挟持する工程と、前記金属箔の任意の部位を部分的に加熱加圧して前記プリブレグシートを部分的に硬化させて前記回路基板および金属箔を接着固定する工程と、さらに全面を加熱加圧してプリブレグシートの硬化により金属箔の接着と回路基板の接着を行う工程と、前記金属箔を加工して両面に回路パターンを形成する工程からなることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項3】少なくとも2層以上の回路パターンを有する複数の回路基板と被圧縮性を有する複数のプリブレグシートとを前記回路基板が最外層に配置されるように交互に位置決めして重ねる工程と、前記位置決めされた回路基板群とプリブレグシート群の任意の部位を部分的に加熱加圧してプリブレグシートを硬化させて前記回路基板群とプリブレグシート群を接着固定する工程と、さらに全面を加熱加圧することで前記プリブレグシートを硬化させ前記回路基板群とを接着させる工程とからなることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項4】少なくとも2層以上の回路パターンを有する複数の回路基板と被圧縮性を有する複数のプリブレグシートとを前記プリブレグシートが最外層に配置されるように交互に位置決めして重ねる工程と、前記位置決めされた回路基板群とプリブレグシート群の任意の部位を部分的に加熱加圧してプリブレグシートを硬化させて前記回路基板群とプリブレグシート群を接着固定する工程と、さらに全面を加熱加圧することで前記プリブレグシートを硬化させ前記回路基板群とを接着させる工程とからなることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項5】少なくとも2層以上の回路パターンを有する複数の回路基板と被圧縮性を有する複数のプリブレグシートとを前記プリブレグシートが最外層に配置されるように交互に位置決めして重ねる工程と、さらにその最外層両面に金属箔を挟持する工程と、前記金属箔の任意の部位を部分的に加熱加圧して前記位置決めされた回路基板群とプリブレグシート群および金属箔をプリブレグシートの硬化により接着固定する工程と、さらに全面を加熱加圧してプリブレグシート群の硬化により金属箔の

接着と回路基板群の接着を行う工程と、前記金属箔を加工して両面に回路パターンを形成する工程からなることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項6】被圧縮性を有するプリブレグシートおよび、もしくは少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板が有機材料を主材料とする織布あるいは不織布と熱硬化性樹脂との複合材であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項7】被圧縮性を有するプリブレグシートおよび、もしくは少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板が芳香族ポリアミドを主材料とする織布あるいは不織布と熱硬化型エポキシ樹脂との複合材であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項8】被圧縮性を有するプリブレグシートおよび、もしくは少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板が無機材料を主材料とする織布あるいは不織布と熱硬化性樹脂との複合材であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項9】被圧縮性を有するプリブレグシートおよび、もしくは少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板がガラス材料からなる織布あるいは不織布と熱硬化型エポキシ樹脂との複合材であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項10】被圧縮性を有するプリブレグシートに回路基板の回路パターンと接続する指定部位に貫通孔を設け導電ペーストが充填してなることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項11】導電性ペーストの導電物質がCu、Agおよびこれらの合金の粉末からなることを特徴とする請求項10に記載の多層基板の製造方法。

【請求項12】少なくとも2層以上の回路パターンを有する回路基板があらかじめ層間接続がなされた回路基板であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項13】任意の部位を部分的に加熱加圧する加熱手段に常時加熱ヒーターあるいはパルスヒーターあるいは超音波あるいはレーザーを用いることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項14】任意の部位を部分的に加熱加圧するとき回路基板群とプリブレグシート群を複数枚重ねた後、接着する層以外の回路基板とプリブレグシートに加熱手段が通過可能な開口部を設け、順次接着層を移動して接着することを特徴とする請求項3～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項15】任意の部位を部分的に加熱加圧するとき回路基板群とプリブレグシート群を複数枚重ねた後あるいは回路基板群とプリブレグシート群を複数枚重ね最外面に金属箔を重ねた後、全面あるいは指定部位を除いた面を加圧しながら接着することを特徴とする請求項1～

5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項16】回路基板の接着部位の金属箔を除去したことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【請求項17】任意の部位を部分的に加熱加圧し接着固定する工程において、加熱温度が150℃以上、圧力が5g/cm²以上であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数層の回路パターンを接続してなる多層基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても多層基板が強く要望されるようになってきた。

【0003】特に多層基板の高密度化は回路パターンの微細化が進み、より複数層の回路パターンの間の積層精度がその性能を左右するため、積層精度と同時に生産性の高い積層方法が望まれている。

【0004】以下従来の多層基板、ここでは4層基板の製造方法について説明する。まず、多層基板のベースとなる両面回路基板の製造方法を説明する。図8(a)～(f)は従来の両面回路基板の製造方法の工程断面図である。

【0005】1は250mm角、厚さ約150μmのプリブレグシートであり、例えば不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる基材（以下アラミド-エポキシシートと称する）が用いられる。

【0006】32は、片面にS1系の離型剤を塗布した厚さ約10μmのプラスチックシートであり、例えばポリエチレンテフタレート（以下PETシートと称する）が用いられる。33は貫通孔であり、アラミド-エポキシシート1の両面に貼り付ける厚さ35μmのCuなどの金属箔4と電気的に接続する導電ペースト2が充填されている。

【0007】まず、両面にPETシート32が接着されたアラミド-エポキシシート1（図8(a)）の所定の箇所に、図8(b)に示すようにレーザ加工法などを利用して貫通孔33が形成される。

【0008】次に図8(c)に示すように、貫通孔33に導電ペースト2が充填される。導電ペースト2を充填する方法としては、貫通孔33を有するアラミド-エポキシシート1を印刷機（図示せず）のテーブル上に設置し、直接導電ペースト2がPETシート32の上から印刷される。

【0009】このとき、上面のPETシート32は印刷マスクの役割と、アラミド-エポキシシート1の表面の

汚染防止の役割を果たしている。

【0010】次に図8(d)に示すように、アラミド-エポキシシート1の両面からPETシート32を剥離する。

【0011】そして、図8(e)に示すように、アラミド-エポキシシート1の両面にCuなどの金属箔4を重ねる。この状態で熱プレスで加熱加圧することにより、図8(f)に示すように、アラミド-エポキシシート1の厚みが圧縮される（t2=約100μm）とともにアラミド-エポキシシート1と金属箔4とが接着され、両面の金属箔4は所定位置に設けた貫通孔33に充填された導電ペースト2により電気的に接続されている。

【0012】そして、両面の金属箔4を選択的にエッチングして回路パターンが形成され（図示せず）て両面回路基板が得られる。

【0013】図9(a)～(d)は、従来の多層基板の製造方法を示す工程断面図あり、4層基板を例として示している。

【0014】まず図9(a)に示すように、図8(a)～(f)によって製造された回路パターン11a、12bを有する両面回路基板10と、貫通孔に導電ペースト2を充填したアラミド-エポキシシート1a、1b（このシート1a、1bは、図8の(a)～(d)の工程により製造される）が準備される。

【0015】そして、積層金型47に設けた位置決めピン46に金属箔4、アラミド-エポキシシート1b、両面回路基板10、プリブレグシート1a、金属箔4の順で位置決め孔3を通して重ねる。

【0016】次に、図9(b)に示すように、上金型48を載せた状態で熱プレスで加熱加圧することにより、図9(c)に示すように、アラミド-エポキシシート1a、1bの厚みが圧縮（t2=約100μm）され、両面回路基板10と金属箔4とが接着されるとともに、回路パターン11a、11bは導電ペースト2により金属箔4とインナビアホール接続される。

【0017】そして図9(d)に示すように、両面の金属箔4を選択的にエッチングして回路パターン12a、12bを形成することで4層基板が得られる。

【0018】一般的に熱プレスによる加熱加圧の工程はパッチ式であり、回路基板に用いられるプリブレグシートの硬化時間は1～3Hrと長時間となる。したがって、生産性を高めるためには、1回のプレスでの回路基板の処理数を多くするとともにプレス前後の作業性の効率化を図ることが重要となる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の多層基板の製造方法においては、位置決めピンを設けた金型を必要とするため、第1に、金型の位置決めピンにクリアランスの小さい回路基板やプリブレグシートの位置決め孔を通過させて位置決めし積層するため、加

熱加圧時に溶けたプリプレグシートの樹脂成分が位置決めピンと接着して回路基板の取り外しが困難となり作業効率が低下することや、取り外し時に位置決めピンを変形させ積層精度を低下させるという問題があった。

【0020】第2に、金型は位置決めピンの精度確保のため、例えば300mm角の金型で板厚10mm程度のものが使用されているが、上下の金型の厚み分の回路基板の処理数が減ることや、金型の重量も15Kg程度となり、作業性が低下するとともに基板サイズの大変化が難しいという問題があった。

【0021】本発明は上記従来の課題を解決するもので、積層精度が高く、生産性に優れた多層基板を実現するための多層基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の多層基板の製造方法は、回路基板とプリプレグシートを位置決めして重ね合わせ、プリプレグシートの任意の部位を部分的に加熱硬化させて回路基板と接着固定した後、前記回路基板の両面に金属箔を貼り合わせ、熱プレスで加熱加圧して多層基板を得ようとするものである。

【0023】また同様に回路基板とプリプレグシートを位置決めして重ね合わせ、さらに金属箔で挟持しプリプレグシートの任意の部位を部分的に加熱硬化させて回路基板と金属箔を同時に接着固定した後、熱プレスで加熱加圧して多層基板を得ようとするものである。

【0024】さらに複数の回路基板およびプリプレグシートを用い同様に位置決めして重ね合わせ、プリプレグシートの任意の部位を部分的に加熱硬化させて回路基板と接着固定した後、前記回路基板の両面に金属箔を貼り合わせ、熱プレスで加熱加圧して多層基板を得ようとするものである。

【0025】

【作用】上記のように構成された本発明によれば、位置決めしたプリプレグシートの任意の部位を加熱加圧して回路基板に接着して固定するため、プレス時に金型が不要となり、金型使用特有の回路基板の取り外し性の悪さや位置決めピンの変形などの問題がなくなる。また、金型の厚みに相当する回路基板の処理数が増え生産性が向上するとともに、軽量化が図れるため基板サイズの大変化への対応も容易となる。またプリプレグシートの部分的な硬化により熱プレス時の金属箔、回路基板、プリプレグシートのずれが防止でき、高精度な多層基板が実現できる。

【0026】

【実施例】以下本発明の一実施例における多層基板の製造方法について説明する。

【0027】（実施例1）多層基板のベースとなる両面回路基板の製造方法については従来例と同一であり、こ

こでは説明を省略する。

【0028】図1(a)～(f)は、本発明の第1の実施例の多層基板の製造方法を示す工程断面図あり、4層基板を例として示している。

【0029】図1において1a、1bは250mm角、厚さ約150μmの不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート（プリプレグシート）であり、レーザーなどによって加工した貫通孔に導電ペースト2を充填している。

【0030】10は250mm角、厚さ約170μmの両面回路基板であり、両面に形成した回路パターン11a、11bは所定位置に設けた貫通孔に充填された導電ペースト2によって電気的に接続している。また、両面回路基板10の回路パターン11a、11bは、アラミド-エポキシシート1a、1bとの接着部位40を図2(a)、(b)に示すように金属箔4が除去されている。

【0031】このとき使用した導電性ペーストは、導電性のフィラーとして平均粒径2ミクロンのAg粉末を用い、樹脂としては熱硬化性エポキシ樹脂（無溶剤型）、硬化剤として酸無水物系の硬化剤をそれぞれ85重量%、12.5重量%、2.5重量%となるように3本ロールにて十分に混練したものである。

【0032】アラミド-エポキシシート1a、1bと両面回路基板10には、所定の位置にφ3mmの位置決め孔3が180mmピッチで2個設けている。

【0033】5は先端がφ5mmのヒーターチップであり、7はφ2.97mmの位置決めピン6を180mmピッチで配置した200mm角の位置決めプレートである。

【0034】また、位置決めプレート7には、アラミド-エポキシシート1a、1bの貫通孔に充填された導電ペースト2が付着しないように凹みを設けている。8はアラミド-エポキシシート1a、1bを両面回路基板10に加熱硬化して接着した時の接着部位の凹みである。

【0035】まず図1(a)に示すように、図9(a)～(f)によって製造した回路パターン11a、11bを有する両面回路基板10と図5(a)～(d)で製造したアラミド-エポキシシート1a、1bを準備する。

【0036】そして、位置決めプレート7に設けた位置決めピン6に、アラミド-エポキシシート1b、両面回路基板10、アラミド-エポキシシート1aの順で位置決め孔3を通して重ねる。この時、アラミド-エポキシシート1a、1bと両面回路基板10の四辺は位置決めプレート7から25mmづつはみ出した状態となっている。

【0037】次に、図1(b)に示すように、位置決めプレート7からはみ出した両面回路基板10を挟持したアラミド-エポキシシート1a、1bの所定の位置にお

いて、上下に設けた先端がφ5mmの300~350℃に加熱したヒーターチップ6で約500gの圧力を10秒間加えて、アラミド-エポキシシート1a、1bの樹脂成分を硬化させて両面回路基板10と接着する。

【0038】この接着における接着箇所は、積層時の位置決め精度を保持するため最低2箇所必要であるが、実施例では4角とそれぞれの中点4箇所、計8箇所とした。

【0039】ヒーターチップ6をアラミド-エポキシシート1a、1bから離れた状態において、接着部位には約50μmの凹み8が形成される。

【0040】ヒーターチップ5の先端形状はここでは円形状のものをを用いたが、長方形や、楕円などであってもよく、特に限定するものではない。

【0041】ここでは、両面回路基板10の接着部位の金属箔4を除去した回路パターン11a、11bとして、両面回路基板10の接着部位に金属箔4が残っている場合は、残存量によって熱容量が変わるため加熱条件が変動する。

【0042】例えば全面に残っている場合は上記加熱条件でも20秒以上の時間が必要となる。つまり、接着部位の金属箔4の残存量によって加熱条件を設定することになるが、接着部位の金属箔4を全て除去しておくことによって一定の接着条件で安定して接着ができる。

【0043】また、このときヒーターチップに加える圧力と接着力との関係を見ると、4g/cm²以下の圧力では固定後搬送時に剥がれてしまい製造上問題であった。5g/cm²以上の圧力であれば問題なく搬送でき、10g/cm²以上であればさらに望ましい。

【0044】また温度は使用するプリプレグシートの樹脂成分によって異なるが、一般に回路基板に使用される樹脂（エポキシ樹脂）はその溶融温度が100℃前後であり、本発明の主旨から、硬化が進む温度である150℃以上であれば問題ないことが判っている。しかし望ましくはその処理時間の観点から250℃から350℃の範囲が最適である。

【0045】次に、図1(c)に示すように、両面にアラミド-エポキシシート1a、1bを接着して固定した両面回路基板10を、位置決めプレート7の位置決めピン6から抜き取り、両面に金属箔4を重ねた後、全面を熱プレスにて圧力が50Kg/cm²、温度が200℃で1時間を加熱加圧することにより、図1(e)に示すように、アラミド-エポキシシート1a、1bの厚みが圧縮(t2=約100μm)するとともにアラミド-エポキシシート1a、1bで両面回路基板10と金属箔4とを接着し、回路パターン11a、11bは導電性ペースト34により金属箔4とインナービアホール接続する。

【0046】そして図1(f)に示すように、両面の金属箔4を選択的にエッチングして回路パターンを形成して4層基板が得られる。

【0047】4層以上の多層基板を得ようとするれば、上記製造法で製造した多層基板を両面回路基板の代わりに用い同じ工程を繰り返せばよい。

【0048】つまり、図1(a)に示すように多層基板の両面にアラミド-エポキシシートを位置決めして重ね、図1(b)に示すようにアラミド-エポキシシートの所定の位置を部分的に加熱硬化して接着した後、前記アラミド-エポキシシートを任意の位置で部分的に接着した多層基板を図1(c)のように位置決めプレートの位置決めピンから抜き取り、図1(d)のように金属箔を最外面に貼り合わせて、図1(e)に示すように熱プレスで加熱加圧してアラミド-エポキシシートで金属箔と多層基板を接着するとともに多層基板の回路パターンと金属箔を導電性ペーストにてインナービアホール接続した後、図1(f)に示すように金属箔を加工して回路パターンを形成する工程を繰り返すことで多層基板が得られる。

【0049】製造過程において金型が不要となったことで、金型使用時の特有の問題である溶融した接着剤位置決め孔への流れ込みによる位置決めピンとの接着固定がなくなり、何の支障もなく取り出し作業ができるようになった。

【0050】そして、本実施例での位置決めピンは位置決めのみを目的としたものであり、室温で位置決めピンへの抜き差しを行うため、プリプレグシートの接着剤成分の溶融固着が原因となる取り外しによる変形がなくなり、安定した積層精度を保つことができた。

【0051】また、金型厚相当の基板数を増やして(4層基板で約4枚)プレスすることができたとともに、軽量化が図れ、基板サイズの大型化にも容易に対応することが可能となった。完成した実施例1の4層基板の積層精度は両面回路基板とプリプレグシートの位置決め位置決めピンを用いたことで、従来例の金型を用いた場合と同等の積層精度(100μm以下)が得られた。

【0052】(実施例2)図3(a)~(f)は、本発明の第2の実施例の多層基板の製造方法を示す工程断面図あり、4層基板を例として示している。

【0053】図3において1a、1bは250mm角、厚さ約150μmのガラスクロスに熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるガラス-エポキシシート(プリプレグシート)である。ここでは未加工のガラス-エポキシシートを用いたが、レーザーなどによって加工した貫通孔に導電ペーストを充填したガラス-エポキシシート1a、1bを用いてもよい。

【0054】10は250mm角、厚さ約170μmの両面回路基板であり、両面に形成した回路パターン11a、11bは所定位置に設けた貫通孔に充填された導電ペースト2によって電気的に接続している。

【0055】ここでは層間を導電ペースト2で接続した両面回路基板10を用いたが、層間にドリルで孔加工を

して電気メッキにて析出した金属で接続した(図示せず)両面回路基板10を用いてもよい。

【0056】このとき使用した導電性ペースト2は、導電性のフィラーとして平均粒径2ミクロンのCu粉末を用い、樹脂としては熱硬化型エポキシ樹脂(無溶剤型)、硬化剤として酸無水物系の硬化剤をそれぞれ85重量%、12.5重量%、2.5重量%となるように3本ロールにて十分に混練したものである。

【0057】4は300mm角、厚さ35μmのCuなどの金属箔であり、5は先端がφ5mmのヒーターチップである。

【0058】まず図3(a)に示すように、作業ステージ51上に金属箔4、ガラス-エポキシシート1b、両面回路基板10、ガラス-エポキシシート1a、金属箔4の順で外形で位置決めして重ねる。この時、ガラス-エポキシシート1a、1bと両面回路基板10の四辺は作業ステージ51から25mmづつはみ出した状態となっている。

【0059】次に、図3(b)に示すように、作業ステージ51からはみ出した両面回路基板10を挟持したガラス-エポキシシート1a、1bの所定の位置を、最外面に配置した金属箔4を介して、上下に設けた先端がφ5mmの300~350℃に加熱したヒーターチップ6で約500gの圧力を20秒間加えてガラス-エポキシシート1a、1bの樹脂成分を硬化させて両面回路基板10と接着する。

【0060】この場合、接着箇所は積層時の位置決め精度を保持するため最低2箇所必要であるが、実施例では4角とそれぞれの中間点4箇所、計8箇所とした。

【0061】ヒーターチップ6をガラス-エポキシシート1a、1bから離れた状態において、接着部位の金属箔4に若干の変形(図示せず)が生じた。金属箔4を同時に接着することで、プレス時のセッティング時間の短縮や、ガラス-エポキシシート1a、1bへのゴミ付着を防止できる。

【0062】特に、ガラス-エポキシシート1a、1bは静電気が帯電しておりゴミが付着しやすく除去しにくい。金属箔4を接着することでガラス-エポキシシート1a、1b内部へのゴミの侵入を防ぐとともに仮に金属箔4にゴミが付着しても除去しやすい。

【0063】次に、両面にガラス-エポキシシート1a、1bを接着して固定した両面回路基板10を作業ステージ51から取り出し、熱プレスにて圧力が50Kg/cm²、温度が200℃で1時間全面加熱加圧することにより、図3(c)に示すように、ガラス-エポキシシート1a、1bの厚みが圧縮(t2=約140μm)するとともにガラス-エポキシシート1a、1bで両面回路基板10と金属箔4とを接着する。

【0064】次いで図3(d)に示すように、両面回路基板10の指定位置に、約φ0.4mmのドリルを用い

てスルホール60の孔加工をした後、図3(e)に示すように、基板表面の活性化処理を行ない、電気メッキにて例えばCu等の金属を基板全面に析出64させる。

【0065】この時、前記析出金属64の厚みは20μm以上であれば、スルホール接続の信頼性が得られる。

【0066】次いで図3(f)に示すように、多層化した基板の最外面にある析出金属と金属箔4を同時に選択的にエッチングして回路パターン12a、12bの形成と多層化した基板の最外層間、最外層と内層間などを電気的に接続するメッキスルホール61を形成して、4層基板が得られる。

【0067】4層以上の多層基板を得ようとするれば上記製造法で製造した多層基板を両面回路基板の代わりに用い同じ工程を繰り返せばよい。

【0068】つまり、図3(a)に示すように作業ステージ上で多層基板の両面にガラス-エポキシシートと金属箔を位置決めして重ね、図3(b)に示すようにガラス-エポキシシートの所定の位置を部分的に加熱硬化して接着した後、図3(c)に示すように熱プレスで基板全面を加熱加圧してガラス-エポキシシートで金属箔と多層基板を接着し、図3(d)に示すように多層基板の指定位置にドリルでスルホール孔加工を行い、図3(e)に示すように多層基板全面にCuなどの金属を析出させた後、図3(f)に示すように最外面の析出金属と金属箔を同時に加工して回路パターンとメッキスルホールとを形成する工程を繰り返すことで多層基板が得られる。実施例2でも実施例1と同様の効果が得られている。

【0069】(実施例3)図4(a)~(c)は、本発明の第3の実施例の多層基板の製造方法を示す工程断面図あり、4層基板を例として示している。

【0070】図4において1a、1bは250mm角、厚さ約150μmの不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート(プリプレグシート)であり、レーザーなどによって加工された貫通孔に導電ペースト2を充填している。

【0071】このとき使用した導電性ペーストは、導電性のフィラーとして平均粒径2ミクロンのCu粉末を用い、樹脂としては熱硬化型エポキシ樹脂(無溶剤型)、硬化剤として酸無水物系の硬化剤をそれぞれ87.5重量%、10重量%、2.5重量%となるように3本ロールにて十分に混練したものである。

【0072】20a、20b、20cは、250mm角、厚さ約170μmの両面回路基板であり、両面に形成した回路パターン21aと21b、22aと22b、23aと23bは所定位置に設けた貫通孔に充填された導電ペースト2によって電気的に接続している。

【0073】アラミド-エポキシシート1a、1bと両面回路基板20a、20b、20cには、φ3mmの位

位置決め孔3が180 μ mピッチで2個設けている。5は先端が ϕ 5mmのヒーターチップである。

【0074】まず図4(a)に示すように、作業ステージ51に両面回路基板20c、アラミド-エポキシシート1b、両面回路基板20b、アラミド-エポキシシート1a、両面回路基板20aの順で吸着加圧プレート70で吸着して回路パターン21aと21b、22aと22b、23aと23bを用いて画像認識などによって位置決めして重ねる。

【0075】この時、アラミド-エポキシシート1a、1bと両面回路基板20a、20b、20c四辺4は作業ステージ51から25mmづつはみ出した状態となっている。

【0076】次に、図4(b)に示すように、両面回路基板20aの上から吸着加圧プレート70で両面回路基板20a、20b、20cやアラミド-エポキシシート1a、1bを約20g/cm²で加圧した状態で、作業ステージ51からはみ出しアラミド-エポキシシート1を挟持した両面回路基板20a、20cの接着部位を、300~350℃に加熱したヒーターチップ6で約500gの圧力を20秒間加えてアラミド-エポキシシート1a、1bの樹脂成分を硬化させて両面回路基板20a、20b、20cと接着する。接着箇所は実施例1と同様4角とそれぞれの中点4箇所、計8箇所でおこなった。

【0077】吸着加圧プレート70で加圧することで、アラミド-エポキシシート1a、1bと両面回路基板20a、20b、20cとの密着をよくし位置決めを安定させるとともに接着時エポキシ樹脂の熔融によって発生する位置ズレを防止することができる。

【0078】ヒーターチップ5を両面回路基板20a、20cから離すと両面回路基板20a、20cの接着部位はわずかに変形が見られる。

【0079】次に、アラミド-エポキシシート1a、1bで接着して固定した両面回路基板20a、20b、20cを作業ステージ51から取り出し全面を熱プレスにて圧力が50Kg/cm²、温度が200℃で1時間加熱加圧することにより、図4(c)に示すように、アラミド-エポキシシート1a、1bの厚みが圧縮する(t2=約100 μ m)とともにアラミド-エポキシシート1a、1bが両面回路基板20a、20b、20cと金属箔4を接着し、両面回路基板20aの回路パターン21bと両面回路基板20bの回路パターン22a、両面回路基板20bの回路パターン22bと両面回路基板20cの回路パターン23aは導電性ペースト2によりインナービアホール接続した6層基板が得られる。

【0080】ここでは6層基板を例に説明したが、6層以上の基板の場合は層数に応じた両面回路基板とプリプレグシートを用意し、回路基板が最外層になるようにプリプレグシートとを位置決めして重ね(図4(a))、

回路基板とプリプレグシートを任意の部位で部分的に接着(図4(b))した後、全面を熱プレスで加熱加圧してプリプレグシートで金属箔と両面回路基板を接着するとともに多層基板の回路パターンと金属箔を導電性ペーストにてインナービアホール接続し、図4(d)に示すように金属箔を加工して回路パターンを形成することによって一括して多層基板が得られる。実施例3でも実施例1と同様の効果が得られている。

【0081】(実施例4)図5(a)~(f)は、本発明の第4の実施例の多層基板の製造方法を示す工程断面図あり、6層基板を例として示している。

【0082】図5において1a、1b、1cは250mm角、厚さ約150 μ mの不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート(プリプレグシート)であり、レーザーなどによって加工された貫通孔にCu粉末と熱硬化性エポキシ樹脂からなる導電ペースト2を充填している。

【0083】20a、20bは250mm角、厚さ約170 μ mの第1、第2の両面回路基板であり、両面に形成した回路パターン21aと21b、22aと22bは所定位置に設けた貫通孔に充填された導電ペースト2によって電気的に接続している。

【0084】さらに、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bには ϕ 3mmの位置決め孔3が180 μ mピッチで2個と、両面回路基板20a、20bにプリプレグシート1a、1b、1cの指定した層の接着部位に先端が ϕ 5mmのヒーターチップ5が通過できる開口部65a、65bをレーザーやドリル、パンチなどを利用して設けている。

【0085】開口部65a、65bはプリプレグシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bとを一定の加熱条件で接着できる層数毎に順次接着するためのものであり、開口部65a、65bは図6に示すように切り欠いて設けてもよい。

【0086】57は ϕ 2.97mmの位置決めピン6を180mmピッチで配置した200mm角の位置決めプレートである。

【0087】まず図5(a)に示すように、位置決めプレート7に設けた位置決めピン6にアラミド-エポキシシート1c、両面回路基板20b、アラミド-エポキシシート1b、両面回路基板20a、アラミド-エポキシシート1aの順で位置決め孔3を通して重ねる。この時、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bの四辺4は位置決めプレート7から25mmづつはみ出した状態となっている。

【0088】次に、図5(b)に示すように、位置決めプレート7からはみ出したアラミド-エポキシシート1cと両面回路基板20bに設けた開口部65bに、300~350℃に加熱したヒーターチップ6を通過させ

て、両面回路基板20aを挟持するアラミド-エポキシシート1a、1bを約500gの圧力を10秒間加えてアラミド-エポキシシート1a、1bの樹脂成分を硬化させて、両面回路基板20aと接着する。

【0089】次に、図5(c)に示すように、位置決めプレート7からはみ出したアラミド-エポキシシート1aと両面回路基板20aに設けた開口部65aに、300~350℃に加熱したヒーターチップ6を通過させて、両面回路基板20bを挟持するアラミド-エポキシシート1b、1cを約500gの圧力を10秒間加えてアラミド-エポキシシート1b、1cの樹脂成分を硬化させて両面回路基板20bと接着する。

【0090】ここでは、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bを層毎に順次接着を行ったが、実施例1、2、3に示すように一括接着を行ってもよい。

【0091】図5(b)、(c)での接着箇所は実施例1と同様4角とそれぞれの中点4箇所、計8箇所でおこなった。

【0092】次に、中間のアラミド-エポキシシート1a、1b、1cで接着して固定した両面回路基板20a、20bを、位置決めプレート7の位置決めピン6から抜き取った後、図5(d)に示すように、最外面に金属箔4を貼り合わせて基板全面を熱プレスにて圧力が50Kg/cm²、温度が200℃で1時間加熱加圧することにより、図5(e)に示すように、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cの厚みが圧縮する(t2=約100μm)とともに、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cが両面回路基板20a、20bと金属箔4を接着するとともに両面回路基板20bの回路パターン21bと両面回路基板20aの回路パターン22a間および回路基板20aの回路パターン21aと回路基板20bの回路パターン22bと金属箔4間は導電性ペースト2によりインナビアホール接続する。

【0093】次に、図5(f)に示すように、両面の金属箔4を選択的にエッチングして回路パターン23a、23bを形成することで一括して6層基板が得られる。

【0094】ここでは6層基板を例に説明したが、6層以上の基板の場合は層数に応じた両面回路基板とプリプレグシートを用意し、プリプレグシートが最外層となるように位置決めして重ね(図5(a))、一定の加熱条件で接着できる層数毎に両面回路基板とプリプレグシートを順次接着し(図5(b)、(c))、最外面に金属箔を貼り合わせ(図5(d))せた後、図5(e)に示すように基板全面を熱プレスで加熱加圧してアラミド-エポキシシートで金属箔と多層基板を接着するとともに多層基板の回路パターンと金属箔を導電性ペーストにてインナビアホール接続し、図5(f)に示すように金属箔を加工して回路パターンを形成することで一括して多層基板が得られる。

【0095】本実施例でも実施例1と同様の効果が得られている。

(実施例5) 図7(a)~(d)は、本発明の第5の実施例の多層基板の製造方法を示す工程断面図あり、6層基板を例として示している。

【0096】図7において1a、1b、1cは250mm角、厚さ約150μmのガラス織布に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート(プリプレグシート)であり、レーザーなどによって加工された貫通孔にCu粉末と熱硬化型エポキシ樹脂からなる導電ペースト2を充填している。

【0097】20a、20bは、250mm角、厚さ約170μmの両面回路基板であり、両面に形成した回路パターン21aと21b、22aと22bとは所定位置に設けた貫通孔に充填された導電ペースト2によって電気的に接続している。

【0098】4は300mm角、厚さ35μmのCuなどの金属箔であり、5は先端がφ5mmのヒーターチップである。

【0099】まず図7(a)に示すように、作業ステージ51に金属箔4、アラミド-エポキシシート1c、両面回路基板20b、アラミド-エポキシシート1b、両面回路基板20a、アラミド-エポキシシート1a、金属箔4の順で吸着加圧プレート70で吸着して金属箔4は外形で、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bは回路基板20a、20bに設けた位置決めパターン66を用いて画像認識などによって位置決めして重ねる。

【0100】この時、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bの四辺4は位置決めプレート7から25mmづつはみ出した状態となっている。

【0101】次に、図7(b)に示すように、金属箔4の上から吸着加圧プレート70で両面回路基板20a、20bやアラミド-エポキシシート1a、1b、1cが約20g/cm²で加圧した状態で作業ステージ51からはみ出したアラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bの接着部位を最外面の金属箔4の上から、300~350℃に加熱したヒーターチップ6で約500gの圧力を20秒間加えてアラミド-エポキシシート1a、1b、1cの樹脂成分を硬化させて両面回路基板20a、20b、金属箔4と接着する。

【0102】接着箇所は実施例1と同様4角とそれぞれの中点4箇所、計8箇所でおこなった。

【0103】吸着加圧プレート70で加圧することで、アラミド-エポキシシート1a、1b、1cと両面回路基板20a、20bとの密着をよくし位置決めを安定させるとともに接着時エポキシ樹脂の溶融によって発生する位置ズレを防止することができる。

【0104】このとき、加圧する吸着加圧プレート70や作業ステージ51は、最外層のアラミドエポキシシート1a、1cに貫通口に導電ペースト2が充填されている場合は、吸着加圧プレート70や作業ステージ51に導電ペースト2が付着して抜ける場合があるので、導電ペースト2充填部位を避ける構造、例えば導電ペースト2充填部位の一定範囲のプレート面に凹み設ければよい。

【0105】導電ペースト2が充填されていない場合や導電ペースト2が充填されていても最外面に金属箔4がある場合は、平坦なプレートを用いてもよい。

【0106】また、両面回路基板20a、20bが最外面となる場合は回路パターン21a、21b、22a、22bに傷などが付かないように弾性体などの保護材を付加すればよい。ここでは金属箔4が最外面となっているため吸着加圧プレート70と作業ステージ51は平坦なものを用いた。

【0107】次に、熱プレスにて圧力が50Kg/cm²、温度が200℃で1時間加熱加圧することにより、図7(c)に示すように、アラミドエポキシシート1a、1b、1cの厚みが圧縮する(t2=約100μm)とともにアラミドエポキシシート1a、1b、1cが両面回路基板20a、20bと金属箔4を接着するとともに、両面回路基板20bの回路パターン21bと両面回路基板20aの回路パターン21aと金属箔4間、回路基板20aの回路パターン21aと金属箔4間、回路基板20bの回路パターン22bと金属箔4間は導電性ペースト2によりインナビアホール接続する。

【0108】次に、図7(d)に示すように、両面の金属箔4を選択的にエッチングして回路パターン23a、23bを形成することで一括して6層基板が得られる。

【0109】ここでは6層基板を例に説明したが、6層以上の基板の場合は層数に応じた両面回路基板とプリプレグシートを用意し、プリプレグシートが最外面の金属箔と接するように位置決めして重ね、(図7(a))、両面の金属箔の上から両面回路基板とプリプレグシートとを接着し(図7(b))、図7(c)に示すように基板全面を熱プレスで加熱加圧してプリプレグシートで金属箔と両面回路基板群と接着するとともに、両面回路基板の回路パターン間および両面回路基板と金属箔を導電性ペーストにてインナビアホール接続した後、図7(d)に示すように金属箔を加工して回路パターンを形成することで一括して多層基板が得られる。実施例5でも実施例1と同様の効果が得られている。

【0110】以上述べたように、本発明は熱プレス前にプリプレグシートを加熱硬化して両面回路基板と接着するものであり、金型が不要となるため、金型使用時の特有の問題である取り外し性の悪さや位置決めピンの変形などをなくすることができる。また、金型厚み相当の基板数を増やしてプレスすることができるとともに、重量の

軽量化が図れ、基板サイズの大形化にも容易に対応できるものである。

【0111】さらに、プリプレグシートの部分的な硬化により熱プレス時の金属箔、回路基板、プリプレグシートのずれが防止でき、高精度な多層基板が実現できる。

【0112】なお、実施例では有機材料を主材とした不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシート(アラミドエポキシシート)と無機材料を主材とした織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシート(ガラスエポキシシート)を用いたが、有機材料を主材とした布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートや無機材料を主材とした不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートを用いてもまた、実施例では加熱手段に常時加熱ヒーターを用いたが、パルスヒーターや超音波、レーザーを用いても同様の効果が得られる。

【0113】

【発明の効果】以上述べたように、熱プレス前にプリプレグシートを加熱硬化して両面回路基板と接着することにより、金型が不要となり、金型使用時の特有の問題である取り外し性の悪さや位置決めピンの変形などがなくなり、金型厚み相当の基板数をアップすることができるとともに軽量化が図れ、基板サイズの大形化にも容易に対応できる積層精度の高い生産性に優れた多層基板の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における多層基板の製造方法を示す工程断面図

【図2】同実施例におけるプリプレグシート接着部位の両面回路基板の回路パターンの説明図

【図3】本発明の第2の実施例における多層基板の製造方法を示す工程断面図

【図4】本発明の第3の実施例における多層基板の製造方法を示す工程断面図

【図5】本発明の第4の実施例における多層基板の製造方法を示す工程断面図

【図6】同実施例におけるプリプレグシートと両面回路基板の接着部位の開口部形状を示す平面図

【図7】本発明の第5の実施例における多層基板の製造方法を示す工程断面図

【図8】従来の両面回路基板の製造方法の工程断面図

【図9】多層基板の製造方法を示す工程断面図

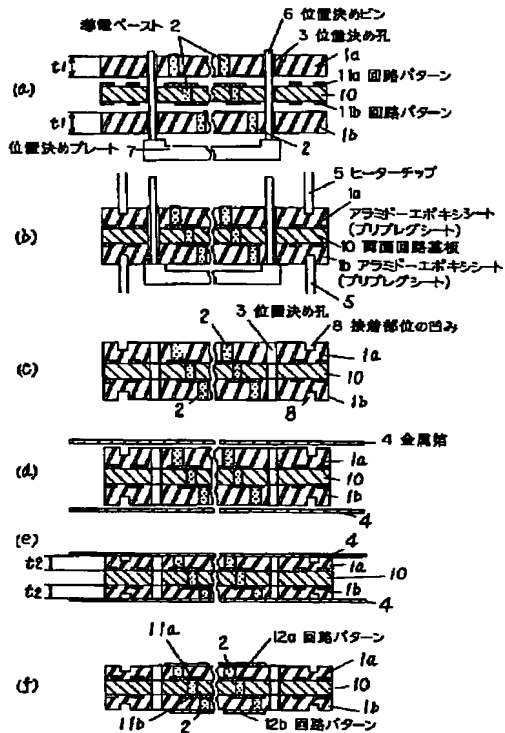
【符号の説明】

- 1a、1b アラミドエポキシシート(プリプレグシート)
- 2 導電ペースト
- 3 位置決め孔
- 4 金属箔
- 5 ヒーターチップ
- 6 位置決めピン
- 7 位置決めプレート

8 接着部位の凹み
10 両面回路基板

17

【図1】



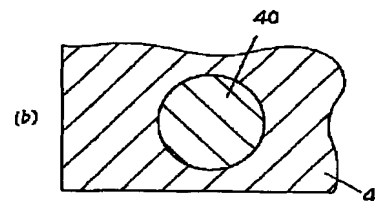
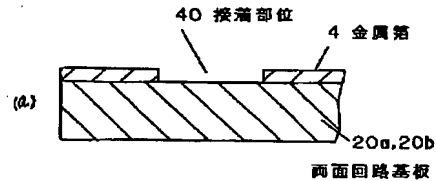
(10)

特開平7-249868

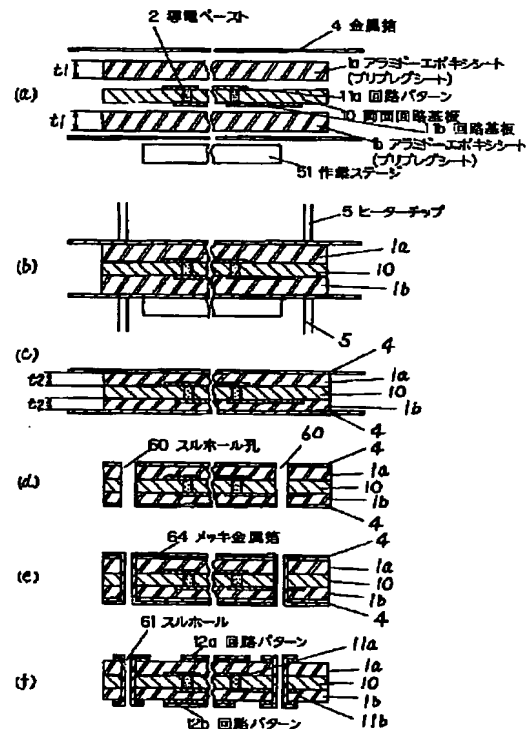
18

11a、11b、12a、12b 回路パターン

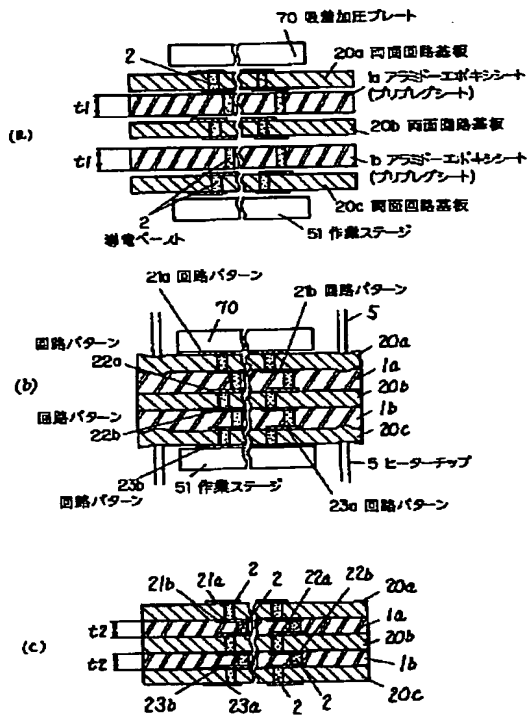
【図2】



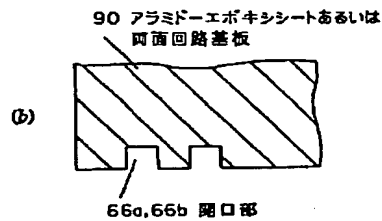
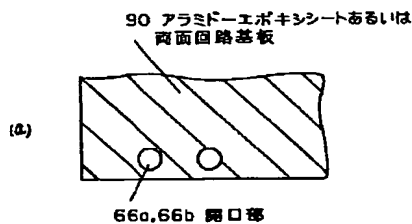
【図3】



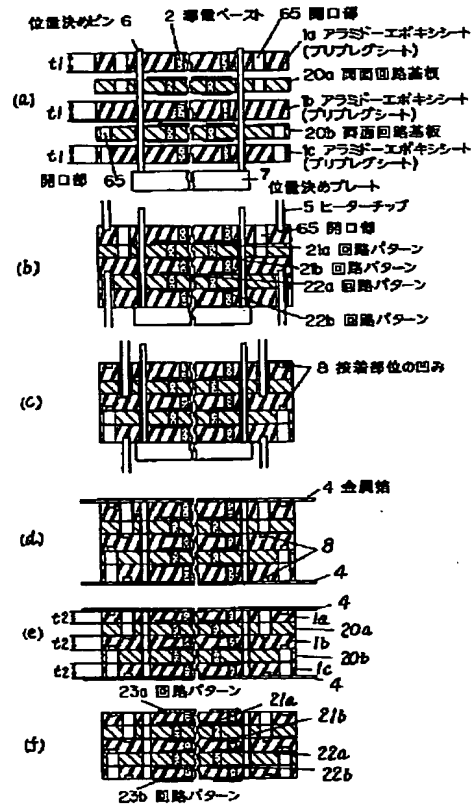
【図4】



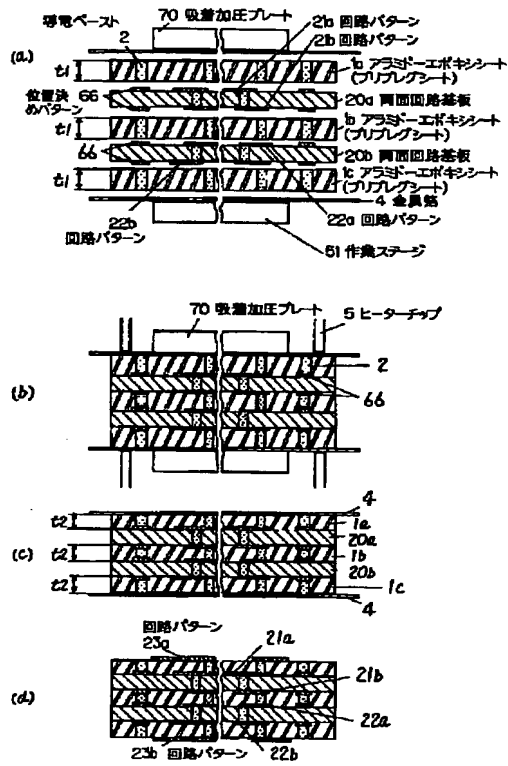
【図6】



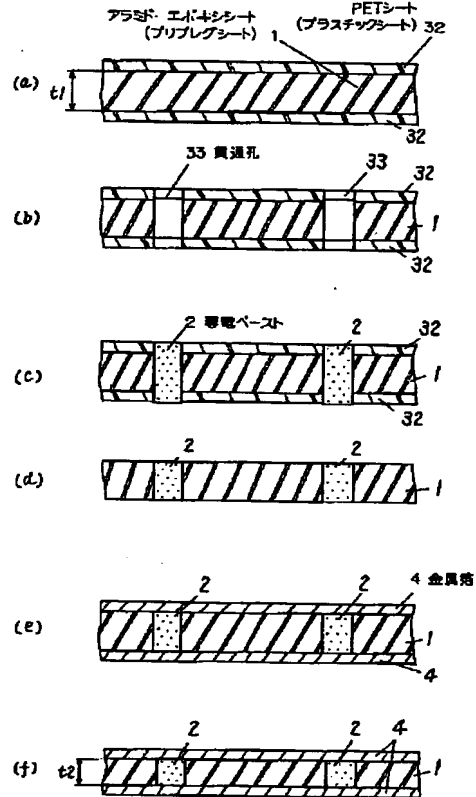
【図5】



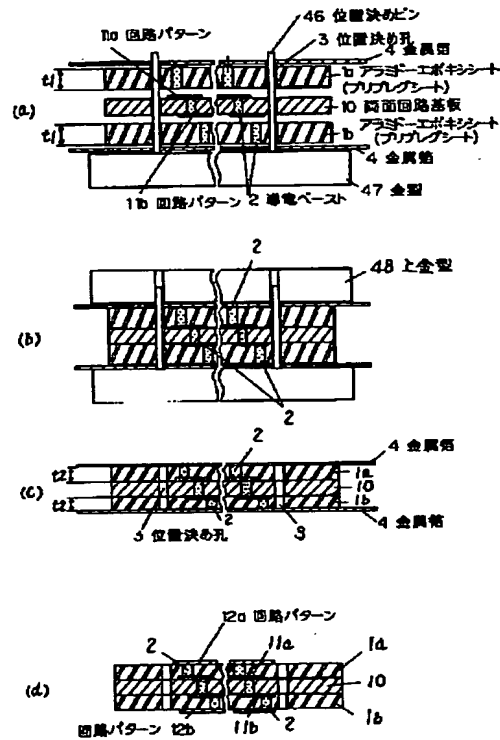
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 眞治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西井 利浩
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岩城 隆彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 石丸 秀行
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中谷 誠一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)